

**Family list**

4 application(s) for: JP11277746

**1 Ink jet recording head, method of producing the same, and ink jet recording apparatus**

**Inventor:** ISHIMATSU SHIN [JP] ; ABE TSUTOMU [JP] (+2)  
**EC:** B41J2/14B2G; B41J2/16B4; (+2)

**Publication info:** DE69911819 (T2) — 2004-09-23

**Applicant:** CANON KK [JP]

**IPC:** B41J2/14; B41J2/16; B41J2/14; (+2)

**2 Ink jet recording head, method of producing the same, and ink jet recording apparatus**

**Inventor:** ISHIMATSU SHIN [JP] ; ABE TSUTOMU [JP] (+2)  
**EC:** B41J2/14B2G; B41J2/16B4; (+2)

**Publication info:** EP0931655 (A1) — 1999-07-28  
EP0931655 (B1) — 2003-10-08

**Applicant:** CANON KK

**IPC:** B41J2/14; B41J2/16; B41J2/14; (+2)

**3 INK JET RECORDING HEAD, MANUFACTURE THEREOF AND INK JET RECORDER**

**Inventor:** ISHIMATSU SHIN ; ABE TSUTOMU (+2)  
**EC:**

**Publication info:** JP11277746 (A) — 1999-10-12  
JP3571953 (B2) — 2004-09-29

**Applicant:** CANON KK

**IPC:** B41J2/05; B41J2/135; B41J2/16; (+5)

**4 Ink jet recording head, method of producing same, and ink jet recording apparatus**

**Inventor:** ISHIMATSU SHIN [JP] ; ABE TSUTOMU [JP] (+2)  
**EC:** B41J2/14B2G; B41J2/16B4; (+2)

**Publication info:** US6361145 (B1) — 2002-03-26

**Applicant:** CANON KK [JP]

**IPC:** B41J2/14; B41J2/16; B41J2/14; (+2)

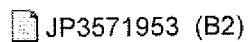
---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

# **INK JET RECORDING HEAD, MANUFACTURE THEREOF AND INK JET RECORDER**

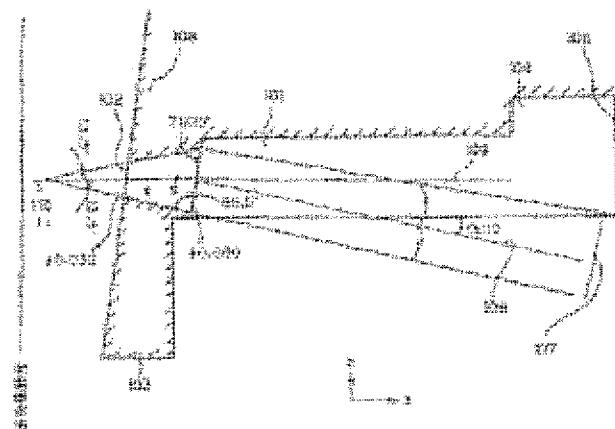
**Patent number:** JP11277746 (A)  
**Publication date:** 1999-10-12  
**Inventor(s):** ISHIMATSU SHIN; ABE TSUTOMU; KOMATA KOICHI; OKAZAKI TAKESHI  
**Applicant(s):** CANON KK  
**Classification:**  
- **international:** B41J2/05; B41J2/135; B41J2/16; B41J2/05; B41J2/135;  
B41J2/16; (IPC1-7): B41J2/05; B41J2/16  
- **european:**  
**Application number:** JP19990018497 19990127  
**Priority number(s):** JP19990018497 19990127; JP19980013980 19980127

**Also published as:**



Abstract of JP 11277746 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing an ink jet recording head capable of readily achieving the recording with high resolution and high quality in low cost. **SOLUTION:** This method for manufacturing an ink jet recording head comprises an ejection nozzle forming process for forming an ejection nozzle 102 by emitting a laser light 107 having non-uniform intensity distribution in a light flux from a side of a groove 101 to an ejection nozzle forming member 103 integrally formed with a top plate 106 having the groove 101 provided to be a passage of ink connected to the ejection nozzle 102. It further comprises a passage forming process for forming the passage by bonding the top plate 106 with a substrate such that the groove 101 is to be inside.; There is provided an ink jet recording head manufactured by the above manufacturing method and an ink jet recorder having the head.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-277746

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 41 J 2/05  
2/16

識別記号

F I

B 41 J 3/04

103B  
103H

審査請求 未請求 請求項の数16 O.L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-18497

(22) 出願日 平成11年(1999) 1月27日

(31) 優先権主張番号 特願平10-13980

(32) 優先日 平10(1998) 1月27日

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石松 伸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 阿部 力

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 小俣 好一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

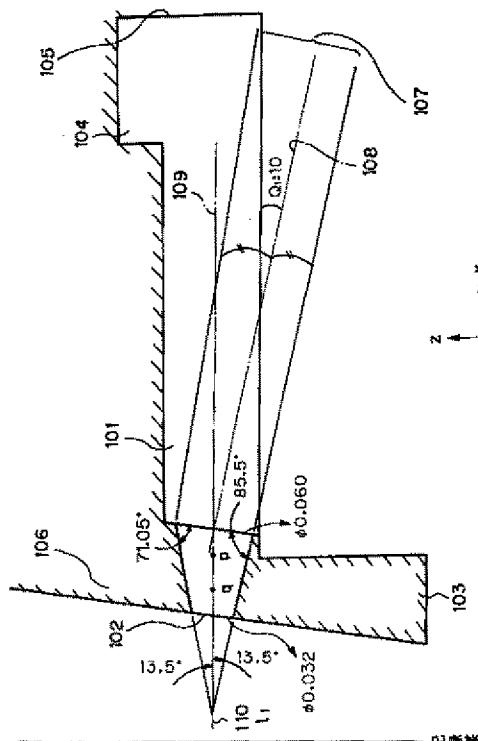
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド、その製造方法およびインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 容易にかつ低成本で高精細な画質の記録を達成し得るインクジェット記録ヘッドの製造方法等を提供する。

【解決手段】 吐出口102に連通するインクの流路となる溝101が設けられた天板106に一体的に設けられた吐出口形成部材103に対して光束内の強度分布が不均一なレーザ光107を溝101の側から照射することにより吐出口102を形成する吐出口形成工程と、天板106と基板とを溝101を内側にして接合することにより流路を形成する流路形成工程と、を含むインクジェット記録ヘッドの製造方法、および該製造方法によつて製造されたインクジェット記録ヘッドならびにインクジェット記録装置を提供することである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する吐出口に連通するインクの流路となる溝が設けられた天板、に一体的に設けられ前記吐出口が形成される吐出口形成部材、に対して光束内の強度分布が不均一なレーザ光を前記溝の側から照射することにより、前記吐出口を形成する吐出口形成工程と、

前記天板と基板とを前記溝を内側にして接合することにより、前記流路を形成する流路形成工程と、を含むインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 2】 前記レーザ光は、マスクを介することによって強度分布を不均一とされる請求項 1 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 3】 前記マスクは、レーザ光が減光されずに透過する透過部と、レーザ光が減光される減光部と、を有する請求項 2 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 4】 前記レーザ光はエキシマレーザ光である請求項 1 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 5】 前記溝の中心軸に直交する二つの面 P、Qで前記吐出口形成部材の吐出口を切断した形の重心を各々 p、q とするとき、重心 p と重心 q を結ぶ直線 1 と前記レーザ光の光軸とが平行でない請求項 1 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 6】 前記天板には、複数の前記流路となる複数の前記溝と、前記複数の流路に共通して連通する共通インク室となる凹部と、が設けられている請求項 1 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 7】 前記レーザ光は、前記凹部の枠を避ける様に照射される請求項 1 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 8】 インクを吐出する吐出口が形成される吐出口形成部材を一体的に有し前記吐出口に連通するインクの流路となる溝が設けられた天板と、基板と、を、前記溝を内側にして接合することにより、前記流路が形成されているインクジェット記録ヘッドであって、前記吐出口は光束内の強度分布が不均一なレーザ光を前記吐出口形成部材に対して前記溝の側から照射することによって形成されたものであり、前記溝の中心軸に直交する二つの面 P、Qで前記吐出口形成部材の吐出口を切断した形の重心を各々 p、q とするとき、重心 p と重心 q を結ぶ直線 1 と前記溝の中心軸とがほぼ平行であるインクジェット記録ヘッド。

【請求項 9】 前記直線 1 と前記溝の中心軸とのずれの角度が 1.8° 以内である請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 10】 前記直線 1 は、前記吐出口形成部材の外表面とほぼ垂直に交わる請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 11】 前記直線 1 は、前記吐出口形成部材の

内表面とほぼ垂直に交わる請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 12】 前記直線 1 の延長方向にインクを吐出する請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 13】 前記流路を複数と、該複数の流路と共に通して連通する共通インク室と、が設けられている請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 14】 前記基板には、前記吐出口からインクを吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生体が前記流路に対応して設けられている請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 15】 前記エネルギー発生体は、前記エネルギーとして熱エネルギーを発生する電気熱変換素子である請求項 14 記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 16】 請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッドと、該インクジェット記録ヘッドを載置するための部材と、を具備するインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録ヘッドの製造方法および該製造方法によって製造されたインクジェット記録ヘッドならびにインクジェット記録装置に関する。更に詳しくは、レーザ光によって吐出口を形成するインクジェット記録ヘッドの製造方法および該製造方法によって製造されたインクジェット記録ヘッドならびにインクジェット記録装置に関する。

### 【0002】

【従来の技術】近年、インクジェット記録ヘッドの吐出口（オリフィス）を加工するのに、エキシマレーザ光を用いることが多くなっている。特開平2-121843号公報や特開平2-187346号公報（対応米国特許第5,208,604号）に紹介されているように、このエキシマレーザ光によるオリフィス加工は、代表的には、記録液（インク）の流路となる溝が形成された溝部材とこの溝の前方に位置し厚みの比較的薄い吐出口形成部材（オリフィスプレート）とを一体的に有する天板の、吐出口形成部材に対し、エキシマレーザ光を照射することにより行われている。また、これらの公報には、天板の流路の溝部側からエキシマレーザ光を照射して、インクの吐出方向にオリフィスの断面積が減少するテーパ形状のオリフィスを加工する方法も紹介されている。

【0003】この概要を図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 は従来のインクジェット記録ヘッドを示す模式的斜視図である。図 7 は図 6 のインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【0004】図 6 に示されるインクジェット記録ヘッドは、基板 602 と天板 608 とが接合されて形成されている。基板 602 には、インクを吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生体が配されている。本図では、エネルギー発生体として熱エネルギー

を発生する電気熱変換素子 601 が設けられている。この電気熱変換素子 601 に対応する様に、インクの流路を形成するための溝 603 が、天板 608 に形成されている。溝 603 の端部には、インクの吐出口 604 が溝 603 に連通する様にして、吐出口形成部材 605 が天板 608 に一体的に設けられている。インクの流路には、枠 607 によって画成された共通インク室 606 からインクが供給される。

【0005】図 7 に示される天板 706 には、溝 701、吐出口 702、吐出口形成部材 703、共通インク室 704、インク室の枠 705 などが設けられている。707 は、所定の光学系を介して吐出口 702 を加工するために照射されたレーザビーム光束であるエキシマレーザ光を示す。708 はエキシマレーザ光 707 のレーザ光軸を示す。709 は溝 701 の中心軸を示す。710 は溝の中心軸 709 に直交する面 P で切断した形の重心 p と、溝の中心軸 709 に直交する面 P とは別の面 Q で吐出口の形状を切断した形の重心 q と、を結んだ直線 1 である。

【0006】図 7 に示すようなエキシマレーザ光による吐出口の加工では、直線 1 710 は溝の中心軸 709 と平行にはならず、吐出口 702 は吐出方向に断面積が減少するテーパ形状を有する形となる。そして、レーザ光軸 708 と直線 1 710 は等しくなり、結果としてインクは、レーザ光軸 708 の延長方向に吐出することになる。なお、図 7 には、参考として記録媒体面も描いた。

【0007】特開平 2-187346 号公報に示された吐出口の形状は、インク滴の量および吐出速度を安定して得ることのできる構造ではある。しかしながら、インクジェット記録ヘッドによるより高精細な画像を得るには、次のような課題があった。

【0008】すなわち、吐出口 702 が上述したような形状であると、記録媒体面に対して垂直にインク滴を着弾させることができないのである。これは、図 7 に示したエキシマレーザ光による吐出口の加工法に起因する。図 7 に示したように、インクの流路の溝部側からエキシマレーザ光 707 を照射すると、インク室の枠 705 にエキシマレーザ光 707 が当たらないように、ある程度の角度 ( $\theta$ 1) を付けてレーザ光を照射しなくてはならないからである。特開平 2-187346 号公報では、 $\theta$ 1 = 10° とされている。インク室の枠 705 にエキシマレーザ光 707 を当てずに  $\theta$ 1 = 0° とするのは物理的に不可能であり、インク室の枠 705 にエキシマレーザ光 707 が当たれば、吐出口は加工できない。 $\theta$ 1 = 0° としてインク室の枠 705 を後から付ける方法もあるが、微細な部分であるインク室の枠 705 を、インクに変化を与えずかつインクに耐性がある接着材を用い、強固かつ確実に後から接着するのは現実的に困難である。

【0009】つまり、特開平 2-187346 号公報に記載の加工法による吐出口では、レーザ光軸の角度 ( $\theta$ 1) にインク滴を吐出せざるを得ない。前述したように  $\theta$ 1 は必ず 0 以上のある程度大きな角度となるため、記録媒体面に対して垂直にインク滴を着弾させるには、天板を傾けるかもしくは記録媒体を傾ける以外に方法はない。そして、この何れの方法も装置の構成が複雑かつ大掛かりになるので、必ずしも適切な手段とは言い難いのである。

【0010】次に、記録媒体面に対して垂直にインク滴を着弾させることができないと、高精細な画像を達成するには困難である理由について説明する。図 8 は、記録媒体面（紙面）にインク滴が着弾する様子を示す模式図である。同図において、801 はある程度の角度 ( $\theta$ 1) をもって吐出されたインク滴 A、802 はある程度の角度 ( $\theta$ 1) をもたないで吐出されたインク滴 B を示す。803 は理想の記録媒体 A、804 は現実の記録媒体 B である。805 はある程度の角度 ( $\theta$ 1) をもって吐出されたインク滴 A 801 が理想の記録媒体 A 803 に着弾する着弾位置 A、806 はある程度の角度 ( $\theta$ 1) をもって吐出されたインク滴 A 801 が現実の記録媒体 B 804 に着弾する着弾位置 B、807 はある程度の角度 ( $\theta$ 1) をもたないで吐出されたインク滴 B 802 が理想の記録媒体 A 803 に着弾する着弾位置 C、808 はある程度の角度 ( $\theta$ 1) をもたないで吐出されたインク滴 B 802 が現実の記録媒体 B 804 に着弾する着弾位置 D である。

【0011】現実の記録媒体 B 804 は、理想の記録媒体 A 803 とは異なり微妙に撓んでいる。インク滴 A 801 のように、記録媒体にある程度の角度をもって着弾すると、記録媒体 B 804 の撓みにより、着弾位置 A 805 と着弾位置 B 806 とに差がでてしまう（図 8 では X 方向）。しかし、インク滴 802 のように、記録媒体にある程度の角度をもたないで着弾すると、記録媒体 B 804 が撓んでいても着弾位置 C 807 と着弾位置 D 808 とに差が生じない。以上の点は、インクジェット記録においてより高精細な印字を達成しようとするほど重要となる。

### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、容易にかつ低コストで、高精細な画質の記録を達成し得るインクジェット記録ヘッドの製造方法および該製造方法によって製造されたインクジェット記録ヘッドならびにインクジェット記録装置を提供することにある。

### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、インクを吐出する吐出口に連通するインクの流路となる溝が設けられた天板、に一体的に設けられ前記吐出口が形成される吐出口形成部材、に対して光束内の強度分布が不均一なレーザ光を前記溝の側から照射することにより、前記吐出

口を形成する吐出口形成工程と、前記天板と基板とを前記溝を内側にして接合することにより、前記流路を形成する流路形成工程と、を含むインクジェット記録ヘッドの製造方法である。

【0014】また本発明は、インクを吐出する吐出口が形成される吐出口形成部材を一体的に有し前記吐出口に連通するインクの流路となる溝が設けられた天板と、基板と、を、前記溝を内側にして接合することにより、前記流路が形成されているインクジェット記録ヘッドであって、前記吐出口は光束内の強度分布が不均一なレーザ光を前記吐出口形成部材に対して前記溝の側から照射することによって形成されたものであり、前記溝の中心軸に直交する二つの面P、Qで前記吐出口形成部材の吐出口を切断した形の重心を各々p、qとするとき、重心pと重心qとを結ぶ直線1と前記溝の中心軸とがほぼ平行であるインクジェット記録ヘッドである。

【0015】また本発明は、かかるインクジェット記録ヘッドと、該インクジェット記録ヘッドを載置するための部材と、を具備するインクジェット記録装置である。

【0016】本発明により、流路の中を流れるインクの方向と吐出口部内を流れるインクの方向とを一致させることができが、効率良くかつ安定にインクを吐出できる。

【0017】本発明のインクジェット記録ヘッドにおいては、重心pと重心qとを結ぶ直線1が吐出口形成部材の外表面とほぼ垂直に交わることが好ましい。これにより、吐出口形成部材の微妙なねれ性の変化の影響を受け難くなり、インクをより安定的に吐出できる。

【0018】本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法においては、レーザ光軸に依存することなくインクを吐出させることが可能な吐出口形状を、マスクを介したレーザ光により、容易かつ安価に製造できる。本発明によれば、吐出口を加工するレーザ光軸の影響を受けることなくインクを吐出することが可能となり、その結果、記録媒体もしくはインクジェット記録ヘッドを傾げることなく任意の方向にインクを吐出して飛翔させることができる。

【0019】そして、記録媒体に垂直に着弾させることも可能であるため、記録媒体の搬送時のコックリングの影響を受け難いインクジェット記録ヘッドを作ることができ、高精細な画像を記録することができる。同時に、溝の軸とオリフィスの軸とをほぼ平行にすることができる、インクを安定的に吐出させることもできる。また、加工が容易でその加工精度も安定しており、結果として高精細な画像を記録することができるインクジェット記録ヘッドを、安価にしかも大量に提供することができる。

## 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について説明する。

【0021】<第1の実施形態>図1は、第1の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。ここでは、インクジェット記録ヘッドにおいて一般的に複数配列される溝部の中から单一の溝部を取り出し、その側断面形状を示す。図2は、図1のインクジェット記録ヘッドを示す模式的斜視図であり、後述する面P、面Q、点p、点q、直線1、溝の中心軸などをわかり易くするための誇張した図である。

【0022】図1、図2において、天板106には、溝101、吐出口102、吐出口形成部材103、共通インク室104となる凹部、インク室の枠105などが設けられている。107はここには図示されていない所定の光学系を介して吐出口102を加工するために照射されたレーザビーム光束であるエキシマレーザ光を示す。108はエキシマレーザ光107のレーザ光軸であり、109は溝101の中心軸である。110は溝の中心軸109に直交する面Pで切断した形の重心pと、溝の中心の軸109に直交する面Pとは別の面Qで吐出口を切断した形の重心qとを結んだ直線1である。

【0023】この図1に示す第1の実施形態においては、直線1-110と溝の中心軸109とが平行になっているので、流路の中を流れるインクの方向と吐出口部内を流れるインクの方向とを一致させることができが、効率よくかつ安定にインクを吐出できる。なお、完成したインクジェット記録ヘッドの概略構成は、前述した図6と同様でよい。

【0024】次に、この構成を有する吐出口102の加工方向を、図3(A)、(B)を用いて説明する。図3(A)は本発明で用いるレーザ加工装置を示す模式的構成図であり、図3(B)はレーザ加工装置で用いるマスクを示す模式図である。

【0025】同図において、301はKrf-Fのエキシマレーザ光等を発振させるレーザ発振装置、302はレーザ発振装置301より発振されたレーザ光、303はレーザ光302を収光するための収光レンズ、304は吐出口を規定するための所定のパターンが配設されたレーザ光302に対して部分的な遮光が可能なマスクである。305はマスク304を介したレーザ光302により加工される天板、306は吐出口302が複数加工される吐出口形成部材である。そして、307は吐出口の形を規定するためのパターンでありレーザ光302が減光されずに透過する透過部、308は吐出口のテーパ形状を制御するためのパターンであり所定のレーザ光量にするための減光部、309はレーザ光302が透過しない遮光部である。この様なマスクにより、照射されるレーザ光の光束内の強度分布が不均一なものとされている。

【0026】この図3(A)、(B)に示すレーザ加工装置、レーザマスクパターンを用いることにより、レー

ザ光軸に依存することなくインクを吐出させることができない吐出口形状を、容易かつ安価に製造できる。

【0027】<第2の実施形態>図1に示す第1の実施形態においては、直線1-110は吐出口形成部材403の外表面と垂直に交わる構成をとらずに、溝の中心軸409と合わせるだけであった。この構成では、レーザ光軸408の影響を受けずに、直線1-110の方向にインクを吐出させることができたが、粘性の高いインクを吐出させた場合、ごく稀な頻度であるが、直線1-110の方向とずれた方向に飛ぶインクが発生しなくもない。

【0028】そこで、図4に示す第2の実施形態では、さらに安定してインクを吐出させることができる構成を採用する。図4は、本発明の第2の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。図4において、天板406には、溝401、吐出口402、吐出口形成部材403、共通インク室404、インク室の枠405などが設けられている。407はここには図示されていない所定の光学系を介して吐出口402を加工するために照射されたレーザビーム光束であるエキシマレーザ光を示す。408はエキシマレーザ光407のレーザ光軸であり、409は溝401の中心軸である。410は溝の中心軸409に直交する面Pで切断した形の重心pと、溝の中心の軸409に直交する面Pとは別の面Qで吐出口を切断した形の重心qとを結んだ直線1である。直線1-410と溝の中心軸409は平行になっており、吐出口形成部材403の外表面とほぼ垂直に交わっている。

【0029】この図4に示す第2の実施形態においては、直線1が吐出口形成部材403の外表面とほぼ垂直に交わっているので、吐出口形成部材403の微妙なぬれ性の変化の影響を受け難くなり、インクをより安定的に吐出できる。

【0030】<第3の実施形態>図5に示す第3の実施形態では、高速印刷時でも、吐出方向がさらに安定する構成を採用する。図5は、本発明の第3の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。図5において、天板506には、溝501、吐出口502、吐出口形成部材503、共通インク室504、インク室の枠505などが設けられている。507はここには図示されていない所定の光学系を介して吐出口502を加工するために形成されたレーザビーム光束であるエキシマレーザ光を示す。508はエキシマレーザ光507のレーザ光軸であり、509は溝501の中心軸である。510は溝の中心軸509に直交する面Pで切断した形の重心pと、溝の中心の軸509に直交する面Pとは別の面Qで吐出口の形状を切断した形の重心qとを結んだ直線1であり、511は吐出口502が加工される溝の吐出口が形成される面である。

【0031】直線1-510は、溝の中心軸509と平

行になっており、吐出口形成部材503の外表面と垂直に交わり、かつ溝の吐出口が形成される面（吐出口形成部材503の内側の面）511とも垂直に交わる。

【0032】この図5に示す第3の実施形態においては、重心pと重心qを結んだ直線1-510が、溝501の吐出口502が形成される面511と垂直に交わる構成なので、高速印刷時でも吐出方向は一層安定している。

【0033】以上、本発明の代表的な実施形態を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、吐出口の形状は、円形に限定されず、四角形等であっても同様の効果は得られる。また、吐出口を加工するに際しては、k-r-Fのエキシマレーザ光以外にも、Xe-CIエキシマレーザなどの他の紫外線レーザでも可能であるし、YAGレーザの光の4次高調波、YAGレーザの基本波、YAGレーザ光の2次高調波、YAGレーザの基本波とYAGレーザ光の2次高調波のミキシング波、窒素ガスレーザ光等を用いることも可能である。また、エネルギー発生素子としては、電気熱変換素子以外のもの、例えば圧電素子（ピエゾ素子）などを用いてもよい。

【0034】また、本発明では、直線1と溝の中心軸が必ず平行でなければ、インクジェット記録ヘッドとして、高精細な画像ができないわけではない。インクの着弾精度の範囲内であれば、ある程度の角度のずれはかまわない。すなわち、直線1と溝の中心軸とのずれの角度が1.8°以内であるならば、実印字上ではさほど問題はみられない。ただし、設計論的にはずれがないことが望ましい。

【0035】<記録装置>図9は、前述のインクジェット記録ヘッドを搭載した記録装置の概略構成を示している。本実施形態では特に吐出液体としてインクを用いたインクジェット記録装置IJRAを用いて説明する。記録装置のキャリッジHCは、インクを収容する液体容器90と記録ヘッド部200とが着脱可能なヘッドカートリッジを搭載しており、被記録媒体搬送手段で搬送される記録紙等の被記録媒体150の幅方向（矢印a、b方向）に往復移動する。

【0036】図9では不図示の駆動信号供給手段からキャリッジHC上の液体吐出手段に駆動信号が供給されると、この信号に応じて記録ヘッド部200から被記録媒体150に対して記録液体が吐出される。

【0037】また、このインクジェット記録装置においては、被記録媒体搬送手段とキャリッジHCを駆動するための駆動源としてのモータ111、駆動源からの動力をキャリッジHCに伝えるためのギア112、113、及びキャリッジ軸85等を有している。この記録装置及びこの記録装置で行う記録方法によって、各種の被記録媒体に対して液体を吐出することで良好な画像の記録物を得ることができる。

【0038】図10は、本発明のインクジェット記録ヘッドを適用した記録装置を動作させるための装置全体のブロック図である。記録装置は、ホストコンピュータ900より印字情報を制御信号として受ける。印字情報は記録装置内部の入出力インターフェイス901に一時保存されると同時に、記録装置内で処理可能なデータに変換され、ヘッド駆動信号供給手段を兼ねるCPU902に入力される。CPU902はROM903に保存されている制御プログラムに基づき、前記CPU902に入力されたデータをRAM904等の周辺ユニットを用いて処理し、印字するデータ（画像データ）に変換する。

【0039】またCPU902は前記画像データを記録用紙上の適当な位置に記録するために、画像データに同期して記録用紙およびヘッド200を移動する駆動用モータ906を駆動するための駆動データを作る。画像データおよびモータ駆動データは、各々ヘッドドライバ907と、モータドライバ905を介し、ヘッド200および駆動モータ906に伝達され、それぞれ制御されたタイミングで駆動され画像を形成する。

【0040】上述のような記録装置に適用でき、インク等の液体の付与が行われる被記録媒体としては、各種の紙やOHPシート、コンパクトディスクや装飾板等に用いられるプラスチック材、布帛、アルミニウムや銅等の金属材、牛皮、豚皮、人工皮革等の皮革材、木、合板等の木材、竹材、タイル等のセラミックス材、スポンジ等の三次元構造体等を対象とすることができる。

【0041】また上述の記録装置として、各種の紙やOHPシート等に対して記録を行うプリンタ装置、コンパクトディスク等のプラスチック材に記録を行うプラスチック用記録装置、金属板に記録を行う金属用記録装置、皮革に記録を行う皮革用記録装置、木材に記録を行う木材用記録装置、セラミックス材に記録を行うセラミックス用記録装置、スポンジ等の三次元網状構造体に対して記録を行う記録装置、又布帛に記録を行う捺染装置等をも含むものである。

【0042】また、これらのインクジェット記録装置に用いる記録液としては、夫々の被記録媒体や記録条件に合わせた液体を用いればよい。

【0043】<記録システム>次に、本発明のインクジェット記録ヘッドを用い被記録媒体に対して記録を行う、インクジェット記録システムの一例を説明する。図11は、前述した本発明のインクジェット記録ヘッドを用いたインクジェット記録システムの構成を説明するための模式図である。本実施形態における記録ヘッドは、被記録媒体150の記録可能幅に対応した長さに360dpiの間隔で吐出口を複数配したフルライン型のヘッドであり、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の4色に対応した4つのヘッド201a～201dをホルダ202によりX方向に所定の間隔を持って互いに平行に固定支持されている。

【0044】これらのヘッド201a～201dに対してそれぞれ駆動信号供給手段を構成するヘッドドライバ907から信号が供給され、この信号に基づいて各ヘッド201a～201dの駆動が成される。各ヘッド201a～201dには、記録液としてY、M、C、Bkの4色のインクがそれぞれインク容器204a～204dから供給されている。

【0045】また、各ヘッド201a～201dの下方には、内部にスポンジ等のインク吸収部材が配されたヘッドキャップ203a～203dが設けられており、非記録時に各ヘッド201a～201dの吐出口を覆うことによってヘッド201a～201dの保守を成すことができる。符号206は、先の各実施形態で説明したような各種、被記録媒体を搬送するための搬送手段を構成する搬送ベルトである。搬送ベルト206は、各種ローラにより所定の経路に引き回されており、モータドライバ905に接続された駆動用ローラにより駆動される。

【0046】本実施形態のインクジェット記録システムにおいては、記録を行う前後に被記録媒体に対して各種の処理を行う前処理装置251および後処理装置252をそれぞれ被記録媒体搬送経路の上流と下流に設けていく。前処理と後処理は、記録を行う被記録媒体の種類やインクの種類に応じて、その処理内容が異なるが、例えば、金属、プラスチック、セラミックス等の被記録媒体に対しては、前処理として、紫外線とオゾンの照射を行い、その表面を活性化することでインクの付着性の向上を図ることができる。また、プラスチック等の静電気を生じやすい被記録媒体においては、静電気によってその表面にゴミが付着しやすく、このゴミによって良好な記録が妨げられる場合がある。

【0047】このため、前処理としてイオナイザ装置を用い被記録媒体の静電気を除去することで、被記録媒体からごみの除去を行うとよい。また、被記録媒体として布帛を用いる場合には、滲み防止、染着率の向上等の観点から布帛にアルカリ性物質、水溶性物質、合成高分子、水溶性金属塩、尿素およびチオ尿素から選択される物質を付与する処理を前処理として行えばよい。前処理としては、これらに限らず、被記録媒体の温度を記録に適切な温度にする処理等であってもよい。一方、後処理は、インクが付与された被記録媒体に対して熱処理、紫外線照射等によるインクの定着を促進する定着処理や、前処理で付与し未反応で残った処理剤を洗浄する処理等を行うものである。

【0048】なお、本実施形態では、ヘッド201a～201dとしてフルラインヘッドを用いて説明したが、これに限らず、前述したような小型のヘッドを被記録媒体の幅方向に搬送して記録を行う形態のものであってもよい。

【0049】<その他>本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用して飛翔液滴を

形成し、記録を行うインクジェット記録方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。

【0050】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していくつも駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0051】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0052】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0053】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0054】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に發揮することができる。

【0055】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あ

るいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0056】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0057】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個を組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0058】以上説明した実施形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0059】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固体状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

#### 【0060】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0061】<実施例1>本実施例では、先に説明した第1の実施形態の記録ヘッドを、以下の通り作製した。

【0062】天板106の材料としてはポリサルファンを用い、射出成形により共通インク室104と0.380mm×0.061mm×0.070mm〔図6中の(x方向)×(y方向)×(z方向)〕の大きさの溝1

01を、y方向に0.0705mmピッチで128本形成した。

【0063】また、レーザ発振装置301としては、248nmのKr-Fエキシマレーザ光が発振できる装置を用いた。マスク304としては、合成石英にクロムを蒸着させたものを用いた。遮光部309はクロムを蒸着させたままであり、透過部307はクロムを蒸着せずに合成石英のままであり、減光部308は一片0.002mmの正方形のクロムの小片がある頻度で配置されており、所定のオリフィス102が得られるように、この減光部308としては、レーザ光302の透過率が4.0%から徐々に増えて最終的には透過部307の近傍で9.9%になるように調整したものを用いた。なお、この減光部308の構成は、特開平10-118782号公報に記載の構成と同様にした。

【0064】このレーザ加工装置を用い、ワーク加工面上で $1\text{J}/\text{cm}^2 \cdot \text{pulse}$ で400パルス、吐出口形成部材306に照射することにより、図1のような構成のノズル形状を128個有する天板106を得ることができた。そして、この天板を、図6に示したように、基板602と接合し、インクジェット記録ヘッドを得た。

【0065】このインクジェット記録ヘッドを用いて実際にインクを吐出させてみた。その結果、従来の図5に示したようなノズル構成を有するインクジェット記録ヘッドではエキシマレーザ光軸507と等しい方向にインクが飛翔するのに対し、本実施例のインクジェット記録ヘッドではエキシマレーザ光の光軸108とは関係せずに溝の中心軸109の方向（つまり直線1-110の方向）に飛翔した。また、本実施例のインクジェット記録ヘッドは、従来に比べて吐出速度も安定していた。そして、吐出口と記録媒体との距離を1mmとして、紙に垂直にインクを着弾させるようにして、360dpiの画像印字をしたところ、画像の濃度ムラの少ない高精細な画質を得ることができた。

【0066】<実施例2>本実施例では、先に説明した第2の実施形態の記録ヘッドを作製した。すなわち、直線1が吐出口形成部材403の外表面と垂直に交わるような構成にしたこと以外は、実施例1と同様にして、その吐出口402を図3に示したようなレーザ装置を用いて加工し、インクジェット記録ヘッドを得た。

【0067】このインクジェット記録ヘッドを用いて実際にインクを吐出させてみたところ、エキシマレーザ光の光軸408とは関係せずに、溝の中心軸409の方向（つまり直線1-410の方向）に飛翔した。そして、その飛翔精度と安定性は実施例1のインクジェット記録ヘッドに比べて向上しており、粘性の高いインクも安定して飛翔させることができた。また、実施例1と同様に紙に垂直にインクを着弾させて印字したところ、画像の濃度ムラの少ない高精細な画質を得ることができた。

【0068】また、本実施例は、次に説明する実施例3と比較して、射出成形における歩留まりなどの点でも一層優れている。

【0069】<実施例3>本実施例では、先に説明した第3の実施形態の記録ヘッドを作製した。すなわち、直線1-510が吐出口形成部材503の外表面と垂直に交わり、かつ溝の吐出口が形成される面511とも垂直に交わるような構成にしたこと以外は、実施例1と同様にして、その吐出口502を、図3に示したようなレーザ装置を用いて加工し、インクジェット記録ヘッドを得た。

【0070】このインクジェット記録ヘッドを用いて実際にインクを吐出させてみたところ、エキシマレーザ光の光軸508とは関係せずに、溝の中心軸509の方向（つまり直線1-510の方向）に飛翔した。そして、その飛翔精度と安定性は実施例1のインクジェット記録ヘッドに比べて向上しており、粘性の高いインクも安定して飛翔させることができた。そして、実施例1と同様に紙に垂直にインクを着弾させて印字したところ、画像の濃度ムラの少ない高精細な画質を得ることができた。

【0071】以上説明した実施例1～3では、直線1と溝の中心軸を平行にしたが、これを1.8°以内の角度でずらした構成にしたヘッドを作製し、同様に画像形成したところ、実印字上では問題はみられなかった。

#### 【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、容易にかつ低コストで、高精細な画質の記録を達成し得るインクジェット記録ヘッドの製造方法および該製造方法によって製造されたインクジェット記録ヘッドならびにインクジェット記録装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【図2】図1に示すインクジェット記録ヘッドを説明するための模式的斜視図である。

【図3】(A)は本発明で用いるレーザ加工装置を示す模式的構成図であり、(B)はレーザ加工装置で用いるマスクを示す模式図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【図6】従来のインクジェット記録ヘッドを示す模式的斜視図である。

【図7】従来のインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【図8】記録媒体面にインク滴が着弾する様子を示す模式図である。

【図9】インクジェット記録ヘッドを搭載したインクジ

エット記録装置の要部を示す模式的斜視図である。

【図10】インクジェット記録装置のブロック図である。

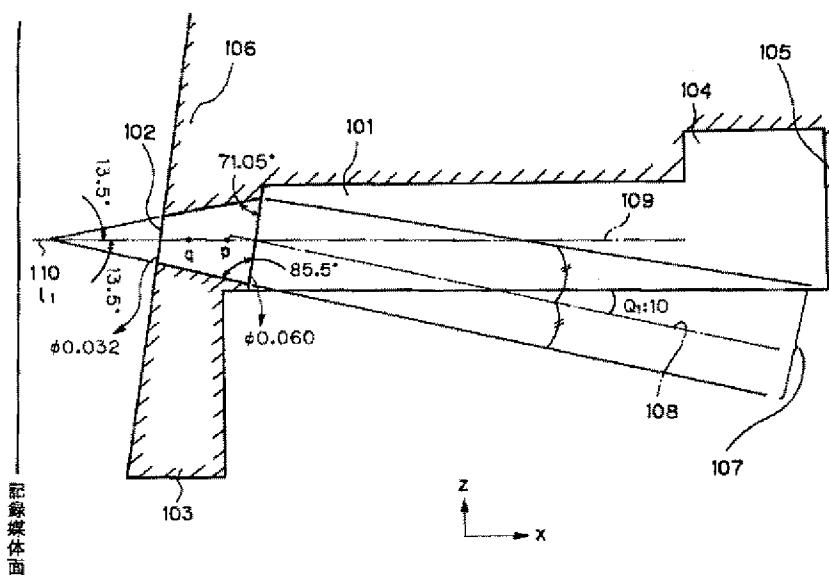
【図11】インクジェット記録システムの要部を示す模式的斜視図である。

## 【符号の説明】

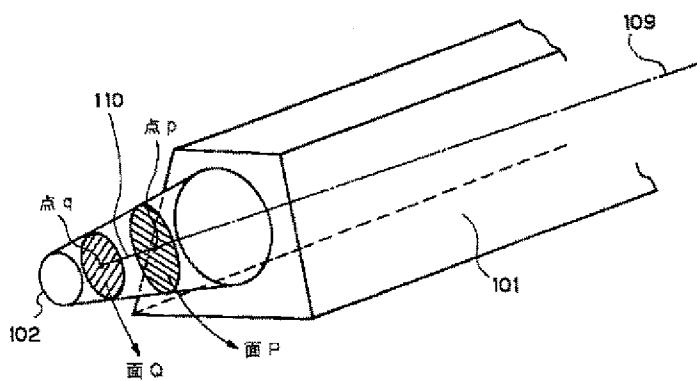
101、401、501、603、701	溝
102、402、502、604、702	吐出口
103、403、503、605、703	吐出口形 成部材
104、404、504、606、704	共通イン ク室
105、405、505、607、705	枠
106、406、506、608、706	天板
107、407、507、707	エキシマレーザ光
108、408、508、708	レーザ光軸
109、409、509、709	溝の中心軸
110、410、510、710	直線1
301	レーザ発振装置

3 0 2	レーザ光
3 0 3	収光レンズ
3 0 4	マスク
3 0 5	天板
3 0 6	吐出口形成部材
3 0 7	透過部
3 0 8、3 0 9	減光部
5 1 1	溝の吐出口が形成される面
6 0 1	電気熱変換素子
6 0 2	基板
8 0 1	インク滴A
8 0 2	インク滴B
8 0 3	理想の記録媒体A
8 0 4	現実の記録媒体B
8 0 5	着弾位置A
8 0 6	着弾位置B
8 0 7	着弾位置C
8 0 8	着弾位置D

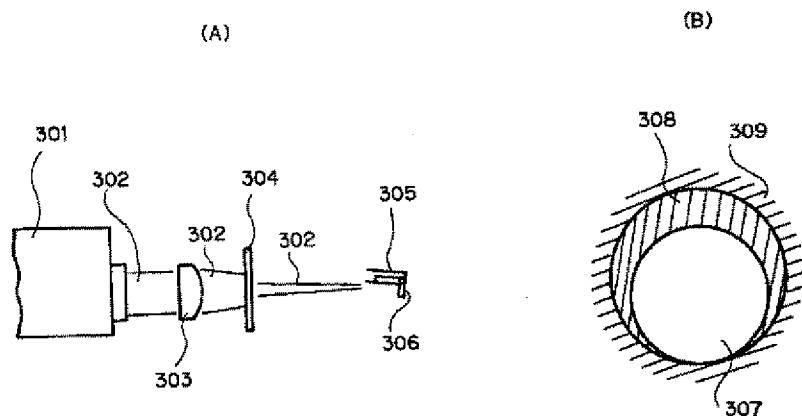
[图 1]



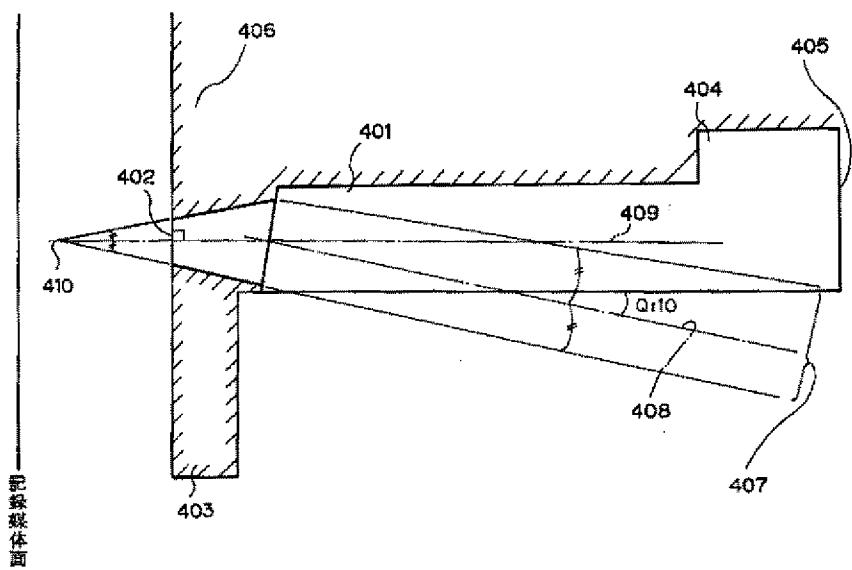
【図2】



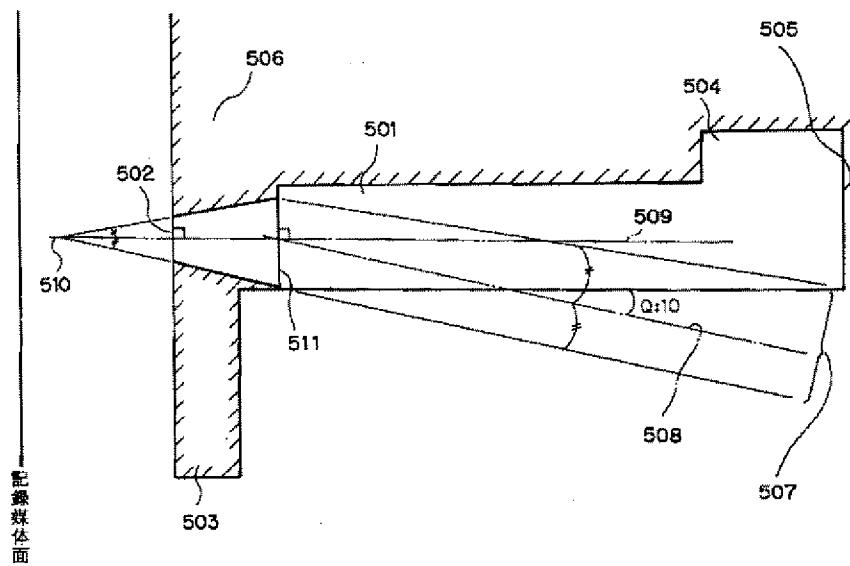
【図3】



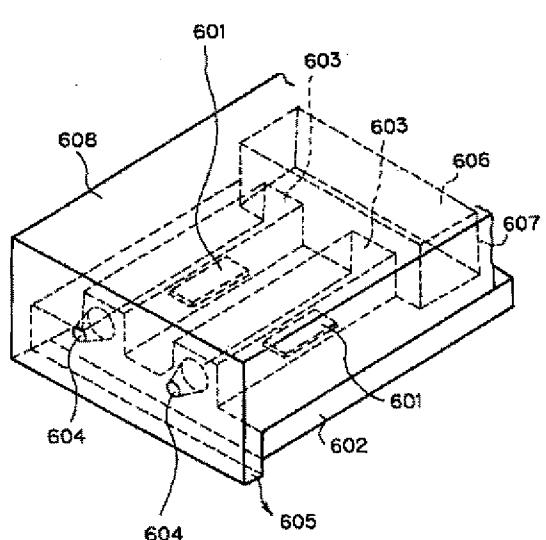
【図4】



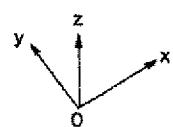
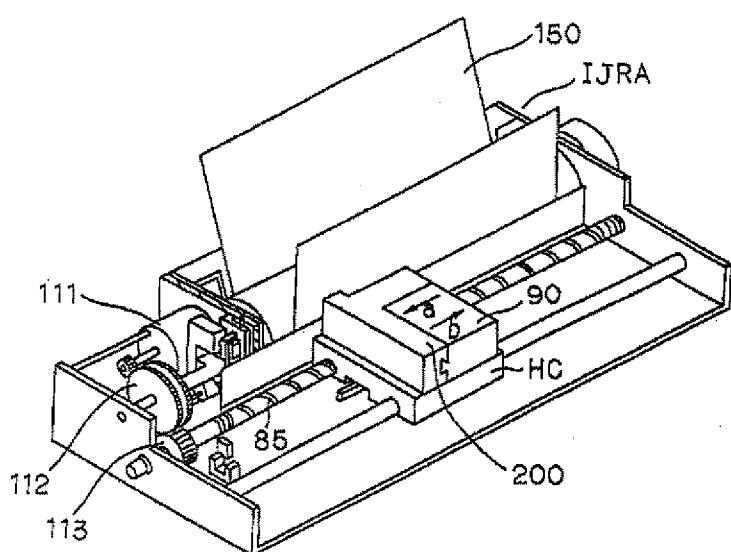
【図5】



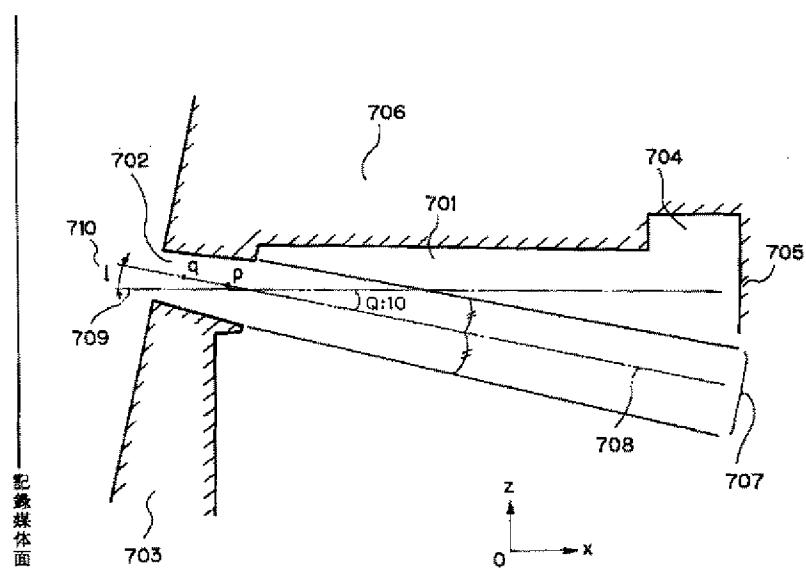
【図6】



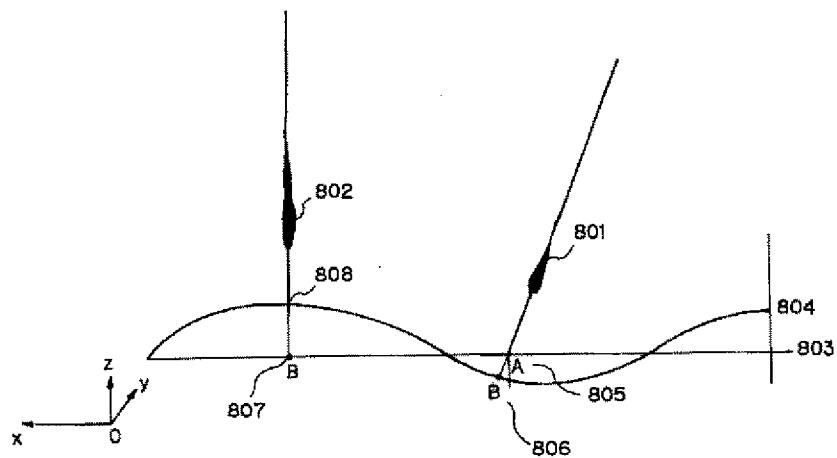
【図9】



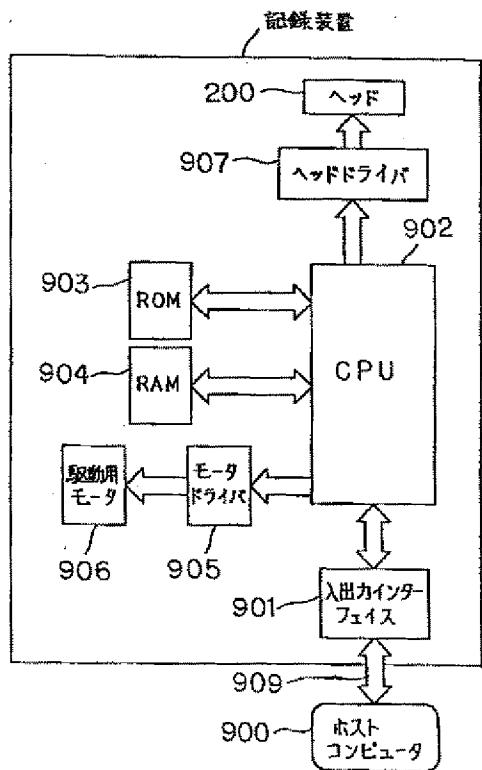
【図7】



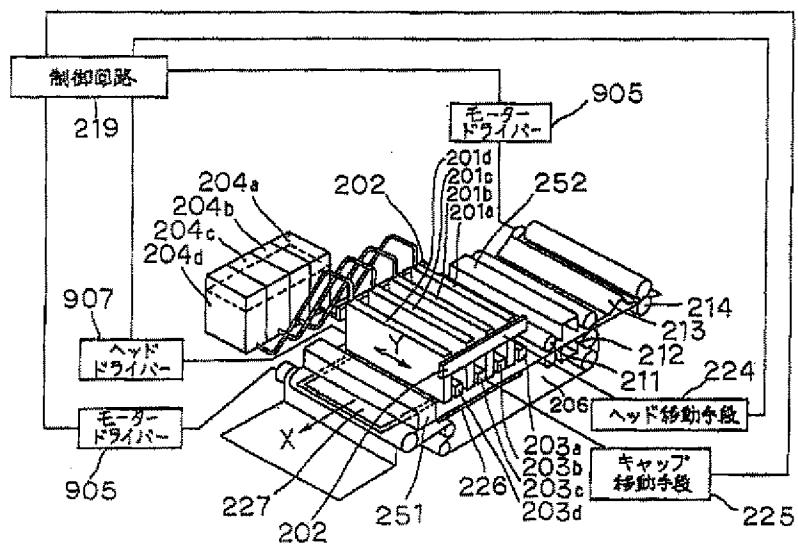
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 猛史  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内